Ueber

Auskultation der Lungenspitzen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Johanna Lewy,
Medizinalpraktikantin.

München 1908.
Kgl. Hofbuchdruckerei Kastner & Callwey.

Ueber

Auskultation der Lungenspitzen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Johanna Lewy,
Medizinalpraktikantin.

ACAD. LUDW. BAT. BIBL.

München 1908.
Kgl. Hofbuchdruckerei Kastner & Callwey.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität München.

Referent:

Herr Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Goldscheider.

Seit Laënnec im Jahre 1819 sein grundlegendes Werk über die Auskultation herausgegeben hat, ist an dem Ausbau dieser Untersuchungsmethode so viel von verdienten und erfahrenen Männern gearbeitet worden — ich erinnere nur an Skoda, Wintrich, Traube —, daß die Wahl eines solchen Themas bei einer Anfängerin in Bezug auf Erfahrung sowohl als auf wissenschaftliche Arbeit als Kühnheit erscheinen könnte. Andrerseits mag jedoch die große praktische Bedeutung, welche diesem wesentlichen Teil der physikalischen Untersuchungsmethoden zukommt, eine Entschuldigung für das gewagte Beginnen abgeben.

Es handelt sich bei der Auskultation der Lungenspitzen doch im wesentlichen um die Frage: Gibt der Befund Anhaltspunkte dafür, daß Tuberkulose anzunehmen ist? Wie schwierig hier besonders in den Anfangsstadien der Tuberkulose die Entscheidung sein kann, ist zu bekannt, um ausdrücklich betont werden zu müssen. Aber gerade diese Schwierigkeit macht es dem Untersucher zur Pflicht, auf die feinsten Veränderungen zu achten und sich um ihre Deutung zu bemühen.

Der Wert der physikalischen Diagnostik

in Fällen von Tuberkulose der Lungenspitzen ist unbestritten, wenn auch nicht immer absolut überwiegend. Zusammen mit der Perkussion und der Röntgenuntersuchung bildet die Auskultation eine Trias, gegen welche die übrigen diagnostischen Hilfsmittel weit zurücktreten, mit welcher sie sich an Bedeutung nicht messen können.

Daß man in den Anfangsstadien der Lungentuberkulose, wenn nur spärlicher oder überhaupt kein Auswurf herausbefördert wird, nicht auf den Nachweis von Tuberkelbazillen rechnen darf, leuchtet ohne weiteres ein. Wollte man die Diagnose vom Tuberkelbefund abhängig machen, so würde eine große Anzahl gerade solcher Patienten einer einschlägigen Behandlung entzogen werden, bei denen der Erfolg einer Kur am sichersten vorauszusetzen ist, bei denen also der Aufwand an Mühen und Kosten am meisten belohnt wird.

Die Injektion von Alt-Tuberkulin zu diagnostischen Zwecken hat sich keine uneingeschränkte Anerkennung erobern können. Das liegt weniger daran, daß die Ergebnisse nicht sicher genug sind, als an dem Umstand, daß die Injektion für den Patienten nicht ganz harmlos ist. Die mehrfache Erfahrung, daß die Einführung von Alt-Tuberkulin ein Aufflackern vorher relativ geringer Affektionen zur Folge hatte, gebietet die größte Vorsicht bei Anwendung dieses Mittels zu diagnostischen Zwecken.

Was die Calmette'sche Conjunctivalreak-

tion anbelangt, so ist ihr diagnostischer Wert durchaus nicht zweifelsfrei sichergestellt; andererseits bedeutet diese Methode, wenn auch keine Gefährdung, so doch eine unter Umständen arge Belästigung der Patienten. Ich selbst konnte beobachten, daß tagelang danach die subjektiven und objektiven Symptome eines ziemlich heftigen Bindehautkatarrhs bestanden.

Bei der Cutanreaktion von Pirquet ist die Belästigung des Patienten anscheinend geringer; aber die Zuverlässigkeit auch dieser Reaktion steht noch sehr in Frage.

Das eifrige Suchen nach einem sicheren Diagnostikum liefert den Beweis, daß auch der Auskultation im Verein mit der Perkussion große Mängel anhaften müssen; es spiegelt das Bestreben wider, eine wirksame Unterstützung für diese physikalische Methode zu finden, da an einen vollwertigen Ersatz nicht zu denken ist.

Welches sind nun die Mängel der Auskultation? Ein wesentlicher Nachteil besteht darin, daß bei der Untersuchung der Subjektivität ein sehr großer Spielraum eingeräumt werden muß. Das Resultat der Untersuchung wird also sehr davon abhängen, wie fein das Ohr des Auskultierenden unterscheiden kann. So leicht es jedem einigermaßen Geübten fällt, bei gröberen Veränderungen die Abweichung vom Durchschnitt festzustellen, so schwer wird es, die feineren

und feinsten akustischen Erscheinungen zu beachten.

So kann es kommen, daß zwischen mehreren Untersuchern keine Uebereinstimmung in Bezug auf einen erhobenen Befund zu erzielen ist.

Eine zweite und vielleicht die größere Schwierigkeit liegt in der Deutung des auskultatorischen Befundes. Er ist lediglich der Ausdruck physikalischer Vorgänge und ihrer Folgeerscheinungen. Wodurch diese Vorgänge bedingt sind, geht nicht daraus hervor. Man erfährt durch die Auskultation wohl etwas über den physikalischen Zustand eines Organs, aber nichts über die Krankheit, als deren Ausdruck eine vorhandene Veränderung des physikalischen Zustandes erfolgt ist. Zu ihrer Erkenntnis verhilft gewöhnlich erst die Beachtung verschiedener Umstände, deren Coincidenz erfahrungsgemäß einer bestimmten Krankheit entspricht. Eine Zusammenstellung von Professor F. Jamin-Erlangen[1]) zeigt, wie reichhaltig auch auf dem hier in Frage kommenden Gebiete die Beobachtungen sind; zeigt aber auch deutlich, welche hervorragende Rolle in dem Symptomenkomplex dem auskultatorischen Befund zukommt. Es dürfte wohl der Mühe wert sein, die auskultatorischen Erscheinungen zusammenzufassen und ihre Be-

---

[1]) Prof. F. Jamin-Erlangen: Fortschritte in der Diagnostik der Lungenkrankheiten. Deutsche Medizinische Wochenschrift 1908, Seite 1185.

deutung in diagnostischer Hinsicht kritisch zu erörtern.

Bevor ich auf den Gegenstand meiner Untersuchungen näher eingehe, möchte ich noch erwähnen, daß ich sie durchweg mit einem der gebräuchlichen Stethoskope aus Hartgummi vorgenommen habe. Daneben, aber nie ausschließlich, benutzte ich ein Phonendoskop. Von Versuchen mit dem parabolisch gekrümmten Stethoskop, das Gerhartz[2]) konstruiert hat, glaubte ich absehen zu dürfen, weil der Verfasser in seiner diesbezüglichen in der Fußnote genannten Schrift selbst angibt, daß damit keine wesentlichen Vorteile gegenüber dem gewöhnlichen Stethoskope erreicht werden.

Aus theoretischen Erwägungen heraus wäre es lohnender, einen Versuch mit Ellipsoïden als Stethoskopen zu machen. Denn während bei parabolisch gekrümmtem Stethoskope die parallel einfallenden Strahlen im Brennpunkte vereinigt werden, treffen sich in Ellipsoïden die von einem Brennpunkte ausgehenden Strahlen im zweiten Brennpunkte. So wäre es möglich, mit Ellipsoïden von verschiedener, aber bekannter Brennweite ein Organ Punkt für Punkt zu auskultieren. Voraussetzung ist dabei, daß ein Geräusch, das in einem Brennpunkte entsteht, auch stark genug ist, um im anderen Brennpunkte einen akustischen Ein-

---

[2]) Gerhartz: Zur Frage des Stethoskopes. Deutsches Archiv für klinische Medizin. 1907. Bd. 90, S. 501.

druck hervorzurufen; verstärkt wird der Schall nicht durch das Ellipsoïd, freilich auch nicht abgeschwächt. Ob mit einem solchen Instrument praktische Resultate erreicht werden können, bleibe dahingestellt. Umständlich wäre das Umgehen mit einem ganzen Satz von Stethoskopen sicher.

Ich habe mich, wie oben bereits hervorgehoben wurde, darauf beschränkt, ein einfaches Stethoskop aus Hartgummi für meine Untersuchungen zu benutzen. Seine Handhabung ist sehr bequem, wenn man den Patienten vor sich sitzen hat. Für eine Untersuchung im Bett ist das Phonendoskop handlicher; man braucht bei seiner Anwendung nicht erst das Bett zu umwandern, um vergleichsweise symmetrische Stellen zu auskultieren. Da ich jedoch stets die Patienten außer Bett untersuchte, kam dieser Vorteil des Phonendoskops in Fortfall. Ich habe es neben dem Stethoskop zwar öfter angewendet, um mir ein Urteil über die Eigenschaften des Instrumentes zu verschaffen, fand es aber in allen Fällen durchaus entbehrlich. So gute Dienste das Phonendoskop bei der Auffindung von Herzgeräuschen leisten kann, so wenig Bedeutung kommt ihm bei Auskultation der Lungen zu. Hier gelingt es, mit dem Stethoskop schon jede Abweichung von dem normalen Atemgeräusch festzustellen, wenigstens fand ich nie, daß durch das Phonendoskop eine akustische Erscheinung zur Wahrnehmung gelangte, die nicht auch durch das Stethoskop zur Geltung

gekommen war. Was mich außerdem von einer ausschließlichen oder vorwiegenden Anwendung des Phonendoskops Abstand nehmen ließ, war die Erscheinung der zahlreichen Nebengeräusche, die bei der Anwendung des Instruments entstehen. Da man gezwungen ist, bei Auskultation an einem sitzenden Patienten den Schallempfänger mit der Hand auf der jeweiligen Unterlage festzuhalten, entstehen zwischen Hand und Apparat Reibegeräusche, die mit der Größe der Atemexkursionen schwanken. Nun kann man allerdings durch vielfache Uebung lernen, von diesen extrapulmonal erzeugten und fortgeleiteten Geräuschen bei der Untersuchung ganz abzusehen; läßt man sich auch nicht mehr durch ihr Vorhandensein in der Lunge selbst entstandene oder fortgeleitete Geräusche vortäuschen, so bleibt doch ihr Vorhandensein störend. Bei Anwendung des Stethoskops ist man dagegen geschützt.

Die Untersuchungen selbst, um die es sich in dieser Arbeit handelt, sind aus folgenden Gesichtspunkten angestellt worden:

1. Wie verhalten sich die Intensitäten des Atemgeräusches gegeneinander an den Spitzen und den unteren Lungenpartien, auf der rechten und der linken Seite, bei oberflächlicher und bei tiefer Atmung?
2. Welche Veränderung erfährt die Qualität des Atemgeräusches bei der üblichen Methode des forcierten Atmens?
3. Verändert sich das Atemgeräusch durch Beugen und Strecken des Halses?

4. Hat Oeffnen und Schließen des Mundes einen Einfluß auf das Atemgeräusch und welchen?
5. Inwieweit hört man bei der Spitzenauskultation das Trachealgeräusch, und inwieweit beruht das sogenannte verschärfte Inspirium bei Phthisen auf Fortleitung des Trachealgeräusches?

Es ist selbstverständlich, daß ich die Untersuchungen unter möglichst gleichen Bedingungen vorgenommen habe. Ich ließ die Patientin — ich habe fast ausschließlich weibliche Kranke untersucht — sich vor mich so auf einen Stuhl hinsetzen, daß seine Lehne nicht den freien Zugang zum Rücken der Patientin verdeckte, und sorgte dafür, daß ihre Haltung möglichst zwanglos und natürlich sei, um Muskelspannungen und dadurch etwa bedingte Geräusche von vornherein auszuschalten. Ich selbst gewöhnte mich daran, planmäßig und immer in der gleichen Reihenfolge zu auskultieren. Ich brauche kaum noch zu erwähnen, daß ich alle Untersuchungen in einem abseits und ruhig gelegenen Zimmer vorgenommen habe. In einem großen Krankensaal entstehen fortwährend so viel unvermeidliche Geräusche, daß auf die für feinere Untersuchungen notwendige Stille nicht gerechnet werden darf.

Ueber die Resultate, die aus den Untersuchungen hervorgegangen sind, seien folgende Angaben gemacht:

ad 1. Wie verhalten sich die Intensitäten

des Atmungsgeräusches gegeneinander an den Spitzen und den unteren Lungenpartien, auf der rechten und der linken Seite, bei oberflächlicher und bei tiefer Atmung?

Es ist in gar nicht so seltenen Fällen wohl möglich, über normalen Lungen — oder, vorsichtiger ausgedrückt, über solchen Lungen, an denen pathologische Veränderungen durch die physikalischen Untersuchungsmethoden nicht festzustellen sind — schon bei gewöhnlicher Atmung das Atemgeräusch in seinen beiden Phasen und in seinen individuellen Verschiedenheiten wahrzunehmen.

Dabei ist im Durchschnitt das Atemgeräusch an den unteren Lungenpartien lauter als an den Spitzen. Die Ursache dafür liegt einesteils nach den Ausführungen Hofbauers[3]) in dem Umstand, daß bei gewöhnlicher Atmung die Thoraxerweiterung hauptsächlich auf Kosten der unteren Thoraxpartien erfolgt, während die oberen Abschnitte nur wenig bewegt werden; anderenteils kommt aber dabei auch sicher die größere Dicke der auskultierten Lungenschicht an den unteren Partien in Frage.

Dieses Verhalten ist nicht ganz unwichtig. Seine Kenntnis wird vor dem Irrtum bewahren, etwa pathologisches „abgeschwächtes Atmen" an den Spitzen festzustellen, wo nur physiologisches Atmen vorhanden ist.

[3]) L. Hofbauer: Zur operativen Behandlung gewisser Lungenkrankheiten. Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie. 1907.

Sehr wichtig ist es, an den Spitzen, wie auch sonst immer, symmetrische Stellen zu auskultieren. Bei diesem Vorgehen fand ich nun in einer reichlichen Anzahl von Fällen, daß — immer bei gewöhnlicher, nicht durch ein kategorisches „Atmen Sie!“ vertiefter Atmung — links das Atemgeräusch etwas lauter war als rechts.

Es behielt aber seinen vesikulären Charakter durchaus. Daß die Beobachtung richtig war, bewies mir eine diesbezügliche, erst nachträglich in C. Gerhardts „Lehrbuch der Auskultation und Perkussion“[4]) eruierte Stelle. Es heißt dort: „Man hört das Zellenatmen nicht an allen Stellen der Brust gleich stark, bald links, bald rechts in der Unterschlüsselbeingegend, doch etwas häufiger links, ist es am lautesten. Die ungleichen Dickenverhältnisse der Weichteile beider Seiten mögen hieran schuld sein.“

Mein Befund ist insofern abweichend von dieser Angabe, als ich nicht nur infraclavicular, sondern auch am Rücken und über den Spitzen die erwähnte Differenz wahrnehmen konnte. Besonders auffallend war die Erscheinung in der Fossa supraclavicularis. Dort hört man nämlich zwischen den Köpfen des Musculus sternocleidomastoideus ganz scharfes Inspirium und langes,

---

[4]) C. Gerhardt: Lehrbuch der Auskultation und Perkussion. Tübingen. H. Lauppsche Buchhandlung. 1900. 6. Auflage, Seite 199.

scharfes Exspirium, offenbar fortgeleitetes Trachealatmen. Dieses Trachealatmen ist rechts besser fortgeleitet als links, also lauter rechts. Verfolgt man nun das fortgeleitete Trachealgeräusch, so nimmt es bei normalen Spitzen sehr rasch ab, um dem normalen Atemgeräusch Platz zu machen, was besonders daran zu erkennen ist, daß das Exspirium kürzer und schwächer, das Inspirium weicher wird. In dem Maße nun, als die Beimengung des fortgeleiteten Trachealatmens zum normalen Atemgeräusch abnimmt, trat in den beobachteten Fällen das Vesiculäratmen links lauter hervor als rechts.

Die Erklärung, die Gerhardt anführt, will doch nicht ganz einleuchtend erscheinen. Ein so großer Unterschied in der Dicke der Weichteile, daß dadurch eine Abschwächung auf der rechten Seite stattfinden könnte, wäre vielleicht nur bei muskelstarken Rechtshändern anzunehmen, während Linkshänder einen umgekehrten Befund bieten müßten. Nun habe ich aber die Beobachtung fast ausschließlich bei der Untersuchung von Frauen und jungen Mädchen gemacht, wo von einer derartigen überwiegenden Entwicklung der Muskulatur auf einer Seite sicher nicht die Rede sein kann. Ein geringes Plus fällt bei dem gewöhnlich vorhandenen Fettpolster doch kaum ins Gewicht. Trotzdem alle Untersuchten Rechtshänder waren, boten sie doch nicht alle den erwähnten Intensitätsunterschied dar.

Wollte man jedoch trotzdem die Erklärung

Gerhardts für die Auskultation von Brust und Rücken mit der immerhin beträchtlichen Entwicklung der Weichteile gelten lassen, so gibt sie doch keinen Aufschluß über das Zustandekommen des Unterschieds zwischen rechts und links verschieden lautem Atmen in der Fossa supraclavicularis. Hier sind die Weichteile, welche die Lungen von der Außenwelt abschließen, sehr wenig voluminös und wohl auch beiderseits gleich entwickelt.

Es ist mir nicht gelungen, eine einwandfreie Erklärung für die erwähnten Intensitätsunterschiede zu finden, wie ja auch die Erscheinung, daß nach rechts das Trachealatmen besser fortgeleitet wird als nach links, noch der Erklärung harrt. Man ist gezwungen, vorläufig eben nur mit der Tatsache zu rechnen, daß diese Phänomene vorhanden sind.

Daß links das Atemgeräusch lauter sein kann — und in vielen Fällen auch ist — als rechts, möchte ich praktisch nicht für allzu bedeutungsvoll halten; da die Intensitätsunterschiede immerhin gering sind, dürften sie zu einem diagnostischen Irrtum kaum die Veranlassung abgeben.

Wichtiger ist — worauf besonders Goldscheider hinweist —, daß eine bessere Fortleitung des Trachealgeräusches nach rechts als nach links die Regel bildet. Man wird also vorsichtig sein, rechts neben der Trachea pathologisches „verschärftes Atmen" zu konstatieren, wo schon physiologisch scharfes Atmen besteht. So ist der Befund an ge-

sunden Lungen bei normaler Atmung. Bietet schon an solchen die Orientierung bei gewöhnlicher Atmung manche Vorteile, so ist sie an Lungen mit Spitzenaffektion geradezu Erfordernis. Hier pflegen ja Intensitätsunterschiede viel ausgesprochener zu sein als an normalen Lungen, so daß sie schon bei gewöhnlicher Atmung in Erscheinung treten und deutlich sind. Dann kann man schon bei leiser Atmung insofern einen wertvollen Hinweis erhalten, als z. B. eine Umkehrung des normalen Verhältnisses stattfindet. Ist dann an den unteren Partien das Atemgeräusch leiser als an den Spitzen, dann erscheinen diese suspekt.

Läßt man dagegen, wie es der meist geübten Methode entspricht, den Patienten gleich forcierte Atembewegungen machen, so kann man nichts daraus schließen, wenn über den Spitzen lauteres Atmen zu hören ist als über den unteren Lungenpartien. Denn während bei gewöhnlicher Inspiration hauptsächlich die unteren Thoraxabschnitte an der Erweiterung des Brustkorbes beteiligt sind und die oberen Abschnitte nur wenig bewegt werden, ist bei tiefer Ispiration das Verhältnis geradezu umgekehrt. Hier erfolgt die Erweiterung hauptsächlich in der oberen Thoraxhälfte, während die untere Hälfte kaum größere Exkursionen ausführt als bei gewöhnlicher Atmung. Die auf sorgfältigen Messungen des Brustkorbes fußenden bildlichen Darstellungen von Hutchinson geben eine anschauliche Erläuterung dieser Verhältnisse.

Daß auch bei Frauen, d. h. bei costalem Atemtypus, bei leichter Atmung vorwiegend die unteren, bei tiefer dagegen vorwiegend die oberen Thoraxabschnitte erweitert werden, bestätigen radiologische Untersuchungen von Hofbauer[5]).

In Uebereinstimmung mit der verschiedenen Formänderung des Thorax bei gewöhnlicher und bei forcierter Atmung verhält sich auch das Atemgeräusch an den Spitzen und den unteren Partien bei oberflächlicher und tiefer Atmung verschieden. Während bei leichter Atmung an den unteren Lungenpartien lauteres Atemgeräusch zu hören ist als an den Spitzen, gleicht sich bei tiefer Atmung der Unterschied aus. Ja, das Verhältnis kann sogar eine Umkehrung erfahren. Man findet also das Atemgeräusch an den Spitzen bei tiefer Inspiration ebenso laut oder sogar noch lauter als an den unteren Partien. Daß man dann nicht so leicht eine Verschärfung des Atemgeräusches als pathologisch erkennen kann, wie das bei leichter Atmung ohne Schwierigkeit möglich wäre, leuchtet ein.

Wenn dagegen trotz forcierter Atmung das Atemgeräusch an den Spitzen wesentlich leiser bleibt als an den unteren Lungenpartien, kann man annehmen, daß es sich um pathologisches „abgeschwächtes Atmen“ handelt. Wie dieses diagnostisch zu be-

---

[5]) Ludw. Hofbauer: Zeitschrift für klinische Medizin. Bd. 59, S. 49.

werten ist, wird von dem übrigen Befund abhängen; so wird es z. B. neben lautem Perkussionsschall für Emphysem, neben mehr oder weniger ausgeprägter Schallverkürzung dagegen für Verdichtungsprozesse sprechen.

In jedem Falle sind Intensitätsunterschiede beachtenswert.

ad 2. Welche Veränderung erfährt die Qualität des Atemgeräusches bei der üblichen Methode des forcierten Atmens?

Abgesehen von denjenigen Fällen, in denen die Atmung so oberflächlich ist, daß an den Spitzen der Lunge überhaupt keine akustischen Wahrnehmungen gemacht werden können, gelingt es schon bei gewöhnlicher Atmung, die Qualität des Atemgeräusches festzustellen. Das heißt, man kann sich ein Urteil darüber bilden, ob z. B. das Atemgeräusch saccadiert ist, ob das Exspirium verlängert ist, ob das Inspirium oder Exspirium rauh oder normal ist, insbesondere auch, ob abnorme Geräusche vorhanden sind und welcher Phase des Atemgeräusches sie angehören.

Bei gleichmäßiger Tätigkeit der Atemmuskulatur soll das Inspirationsgeräusch gleichmäßig anschwellen. Erfolgt es trotzdem in Absätzen, d. h. ist es saccadiert, dann muß das Hindernis für ein kontinuierliches Anschwellen des Atemgeräusches in einer Verengerung der luftführenden Bronchialäste liegen, welche die Passage erschwert. Der Grund für die Verengerung des Bronchiallumens wird in den meisten Fällen eine Schwellung der

Schleimhäute sein. Man kann daher, besonders wenn das Atmen an den Lungenspitzen auffallend saccadiert ist, diesen Umstand nicht ohne Grund für ein Initialsymptom der Tuberkulose ansehen. Dafür sprechen die Untersuchungen von Birch-Hirschfeld über die Lokalisation der beginnenden Lungentuberkulose [6]).

Birch-Hirschfeld gibt an, daß sich peribronchial Herde bilden, und zwar um die Bronchen 3.—5. Ordnung herum, welche die Schleimhaut der Bronchien gegen ihr Lumen vorwölben. Es kommt zunächst also zu einer Verengerung der befallenen Bronchien, schließlich beim Fortschreiten des Prozesses sogar zu ihrem gänzlichen Verschluß; infolge davon entsteht dann Atelektase der Lungenpartien, welche auf Luftzufuhr von dem betreffenden Bronchus angewiesen sind.

Hört man also über den Lungenspitzen ausgesprochen saccadiertes Atmen, so ist eine initiale Tuberkulose im Sinne von Birch-Hirschfeld zum mindesten wahrscheinlich.

Gegen die hie und da vertretene Anschauung, daß diagnostisch dem saccadierten Atmen gar keine Bedeutung beizumessen sei, spricht u. a. die in Gerhardts „Lehrbuch der Aus-

---

[6]) Birch-Hirschfeld: Sitz und Entwicklung der primären Lungentuberkulose. Deutsches Archiv für klinische Medizin Bd. 64. Leipzig 1899.

kultation und Perkussion“[7]) enthaltene Angabe: „Die gewöhnlichen Kurven des Stethographen lassen nichts von saccadiertem Atmen erkennen, wohl aber die von alten Leuten und von Tuberkulösen gewonnenen sehr deutlich.“ Man darf also dieses Symptom nicht vernachlässigen, indem man es für bedeutungslos erklärt.

Was die Erkennung des saccadierten Atmens anbelangt, so bietet sie, wie oben erwähnt, auch bei gewöhnlicher Inspiration keine Schwierigkeit, jedoch dürfte es vorteilhafter sein, zur Feststellung des saccadierten Atmens auch forcierte Inspiration anzuwenden, weil dabei das Atemgeräusch lauter und daher die Bildung einzelner Absätze auffälliger wird.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn es sich darum handelt, abnorme Geräusche während der Inspiration oder Exspiration festzustellen. Dabei empfiehlt es sich, immer zuerst bei leiser Atmung zu auskultieren. Es ist mir wiederholt gelungen, bei gewöhnlicher Atmung ganz feine, knisternde Geräusche während des Inspiriums über den Spitzen zu hören, wo bei forcierter Atmung höchstens „unreines Atmen“ zu konstatieren war. Dieses verschiedene Verhalten ist erklärlich. Neben sehr leisem Inspirationsgeräusch können die feinen Rasselgeräusche noch recht

---

[7]) C. Gerhardt: Lehrbuch d. Ausk. u. Perkussion S. 201, Fussnote. Tübingen 1900. 6. Auflage.

gut gesondert in Erscheinung treten. Wird aber, wie es bei forcierter Atmung eintritt, das Atemgeräusch laut, dann können sich die feinen Rasselgeräusche gesondert keine Geltung mehr verschaffen und lassen sich höchstens aus der Modifikation des Atemgeräusches in „unreines Atmen" erschließen. Das laute Atemgeräusch verschlingt also bis zu einem gewissen Grade die Rasselgeräusche.

Es ist aber sehr wichtig, über das Bestehen von Rasselgeräuschen Sicherheit zu haben. Rasselgeräusche sind der Ausdruck katarrhalischer Zustände an den Lungen. An den Lungenspitzen bedeuten diese Zustände, wenn sie nicht rasch vorübergehen, fast immer eine tuberkulöse Affektion. Das ist ja so bekannt, daß der Ausdruck „Spitzenkatarrh" für Tuberkulose der Lungenspitzen gang und gäbe geworden ist.

Läßt also das Atemgeräusch bei forcierter Atmung die feinen Rasselgeräusche zu wenig deutlich erkennen, so hört man im Gegensatz dazu am Ende des Inspiriums zuweilen vereinzelte, knackende Geräusche, die bei leichter Atmung nicht vorhanden waren. Diese Geräusche verschwinden nach mehreren tiefen Inspirationen wieder und geben sich dadurch als Atelektasengeräusche zu erkennen.

Es ist nun die Frage, welche Bedeutung diese Atelektasengeräusche in diagnostischer Hinsicht haben. Findet man sie über einer Lunge, die durch einen Erguß ver-

drängt worden ist, dann besteht kein Zweifel, daß es sich um eine Kompressionsatelektase im pathologischen Sinne handelt. Dann treten aber die Geräusche nicht vereinzelt auf und die übrigen physikalischen Erscheinungen weisen den Weg zur Diagnose. Der Schall über der betreffenden Lungenpartie klingt gedämpft-tympanitisch, weil die Luftröhrenäste, durch Knorpel gestützt, dem Druck besser widerstehen als das Lungengewebe; außerdem wird das Exsudat selbst auch aus der absoluten Dämpfung des Perkussionsschalles und dem abgeschwächten oder aufgehobenen Atemgeräusch zu erkennen sein.

Bei einer Verstopfungsatelektase findet man Dämpfung des Perkussionsschalles nur dann, wenn durch Verstopfung eines ziemlich großen Bronchialastes die Atmung eines beträchtlichen Stückes von Lungengewebe sistiert. Wo nur kleinste Bronchien verstopft sind, fehlt Dämpfung; aber das Atemgeräusch ist in solchen Fällen abgeschwächt, weil ja ein Teil des atmenden Lungengewebes ausgeschaltet ist; außerdem kann man die Ursache der Verstopfung, eine Bronchitis etc. feststellen.

Es entstehen aber auch an Lungen, die weder perkutorisch noch auskultatorisch irgendwelche Abweichung von der Norm darbieten, bei tiefer Inspiration Geräusche an den Lungenrändern, also auch an den Lungenspitzen. Sahli nennt sie in seinem „Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden“ „physio-

logische Atelektasengeräusche“ und gibt folgende Erklärung für sie:[8])

„Es ist darauf zurückzuführen (sc. das Knistergeräusch), daß bei geringem Atmungsbedürfnis der Thorax eine mehr exspiratorische Stellung einnimmt, wobei im Bereich der Lungenränder infolge der Raumbeschränkung leicht eine Anzahl von Lungenalveolen durch Kompression luftleer werden. Findet dann zum Zwecke der Untersuchung tiefere Atmung statt, so entsteht das Knistern durch den gewöhnlichen, oben beschriebenen Mechanismus infolge des Eindringens der Luft in die vorher atelektatisch verklebt gewesenen Alveolen.“

Es müssen naturgemäß immer diejenigen Alveolen von der physiologischen Atelektase betroffen werden, welche am peripherstenen von dem zuführenden Luftröhrenaste gelegen sind. Aus diesem Umstand erklärt sich wieder der zeitliche Ablauf des Geräusches. Es wird erst am Ende der Inspiration gehört, weil erst dann die Entfaltung der betreffenden Alveolen erfolgt.

Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich zu der Ansicht gekommen, daß es im Interesse der Abgrenzung dieser Atelektasengeräusche von anderen inspiratorisch auftretenden Geräuschen zweckmäßig ist, in jedem Falle zuerst bei gewöhnlicher Atmung zu

---

[8]) H. Sahli: Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden. Leipzig u. Wien 1908. S. 315.

auskultieren. Feine Geräusche findet man, wie oben angegeben, dabei schon deutlich charakterisiert und neben dem leisen Atemgeräusch besser hervortretend als bei angestrengter Inspiration. Eine Abgrenzung dieser Geräusche gegenüber den bei forcierter Atmung auftretenden Atelektasengeräuschen erscheint um so wünschenswerter, als diesen letzteren an den Lungenspitzen keine pathognomonische Bedeutung zukommt. Das geht schon aus ihrer Bezeichnung als „physiologische Atelektasengeräusche“ zur Genüge hervor.

ad 3. Verändert sich das Atemgeräusch durch Beugen und Strecken des Halses?

Läßt man den Patienten seinen auf die Brust gesenkten Kopf in den Nacken beugen, d. h. läßt man den Kopf aus der Flexionslage in die Deflexionslage überführen, und vergleicht das Atemgeräusch in den extremen Stellungen miteinander, so wird es sich nicht selten herausstellen, daß ein Unterschied im Atemgeräusch dabei zu konstatieren ist. Und zwar wird es bei Deflexion etwas lauter, bleibt aber, wenn es bei Flexion vesiculär gewesen ist, gewöhnlich auch bei Deflexion ganz weich und schlürfend, trotzdem es lauter geworden ist. Besonders supraclavicular tritt diese Erscheinung ein.

In folgendem sei ein Versuch zur Erklärung gemacht. Bei der Deflexion des Kopfes werden die Musculi scaleni angespannt und dadurch wird ein Heben der 1. Rippe bewirkt. Dadurch erfolgt aber eine Erweiterung der oberen

Thoraxapertur, so daß sich nun mehr atmendes Lungengewebe unter dem Stethoskop befindet als vorher. Man auskultiert ein Stück mit einem größeren Dickendurchmesser. Daß dieser für die Stärke des Atemgeräusches nicht gleichgültig ist, wird u. a. auch von Sahli in seinem Lehrbuch erwähnt. Es heißt dort:[9])

„. . . . wir hören ferner ein um so stärkeres Vesiculäratmen, je dicker die atmende Lungenschichte ist, ...“

Ebenso wie bei vesiculärem fand ich auch bei verschärftem Atemgeräusch eine Verstärkung der Intensität bei Deflexion gegenüber der Flexion. Auch hier liegt der Grund für die Erscheinung in der oben angeführten Vergrößerung des Dickendurchmessers, welche die auskultierte Schicht bei Deflexion des Kopfes erfährt.

Einigemale bemerkte ich außer dem Wechsel in der Intensität des Atemgeräusches auch einen solchen in seiner Qualität. Ich konnte bemerken, daß der Charakter des Atemgeräusches modifiziert wurde, daß es bei Flexion schärfer klang als bei Deflexion und umgekehrt.

Die Erklärung dieses überraschenden Befundes macht einige Schwierigkeit. Es wäre aber möglich, daß hierbei die Verschiebungen zwischen Lunge und deckender Weichteilschicht eine Rolle spielen, die ja bei extremer Stellungsänderung sicher merkbar sind. Es

---

[9]) Sahli: Lehrb. d. klin. Unters.-Meth. S. 293.

würden dann, wenn das Stethoskop auf der Haut an derselben Stelle bleibt, bei der Flexion andere Lungenteile zur Auskultation gelangen als bei der Deflexion des Kopfes. Ist der physikalische Zustand dieser differenten Stellen gleich, so wird auch das Atemgeräusch in jeder Stellung seinen Charakter behalten. Befindet sich aber z. B. bei Deflexion normal atmendes, bei Flexion verdichtetes Lungengewebe unter dem Stethoskop, so wird das Atemgeräusch entsprechend bei Deflexion vesiculär, bei Flexion aber verschärft klingen und umgekehrt.

Diagnostisch verdient diese Veränderlichkeit des Atemgeräusches bei Flexion und Deflexion einige Beachtung. Das Weicherwerden des Atemgeräusches in einer der erwähnten Lagen kann man als günstiges Zeichen in Rücksicht auf die Ausbreitung, vielmehr auf die Beschränkung des pathologischen Prozesses gelten lassen. Es ist dann in der Umgebung der verdichteten, d. h. scharf atmenden Stelle gesundes, d. h. vesiculär atmendes Lungengewebe vorhanden.

ad 4. Hat Oeffnen und Schließen des Mundes einen Einfluß auf das Atemgeräusch und welchen?

Läßt man während der Auskultation den Untersuchten seinen Mund abwechselnd öffnen und schließen, so findet man, daß vesiculäres Atmen dadurch nicht beeinflußt wird; dagegen erscheint bronchiales Atmen bei offenem Munde höher und etwas lauter. Zur Erklärung

für das Lauterwerden des Atemgeräusches bei Oeffnen des Mundes möchte ich einige Regeln heranziehen, die Georg Meißner[10]) als Resultat seiner experimentellen Untersuchungen aufgestellt hat.

Meißner ließ Pfeifenklänge durch ein cylindrisches Ansatzstück bald mit, bald ohne einen aufgesteckten trichterförmigen Schallbecher passieren. Mit Hilfe der phonautographischen Methode zeichnete er die Klänge auf. Er fand nun, daß mit cylindrischem Ansatzstück ohne Schallbecher die Amplitude des Grundtones eines Pfeifenklanges das Bild beherrschte, während bei Anwendung des Schallbechers das Verhältnis der Amplituden von Grundton und Obertönen eine auffallende Veränderung erfuhr. Die Summe der Amplituden der Obertöne wurde beträchtlich größer, die Amplitude des Grundtones erlitt eine mehr oder weniger ausgeprägte Schwächung. Dadurch wurde der Pfeifenklang schmetternder, lauter.

Meißner betont ausdrücklich, daß nicht etwa Schwingungen von größerer in solche von kleinerer Wellenlänge verwandelt werden, sondern daß sich durch Ansatz des Schallbechers nur das Verhältnis der Amplituden von Grundton und Obertönen zueinander verändert.

---

[10]) R. Wachsmuth: „Klangaufnahme an Blasinstrumenten, eine Grundlage zum Verständnis der menschlichen Stimme". Nachgelassene Manuskripte von Georg Meissner. Pflügers Archiv 1907, Bd. 116, S. 543.

Die Bedingungen für das Zustandekommen der erwähnten Erscheinung sind nach Meißner folgende:

„1. Der Klang, wie er aus dem cylindrischen Pfeifenrohr austritt, (sc. in den Schallbecher) muß sich frei ausbreiten können.
2. Bei der Ausbreitung zugleich auf die genügend ausgedehnte Oberfläche eines festen Körpers treffen."

Diese Bedingungen sind bei geschlossenem Munde, also bei ausschließlicher Nasenatmung nicht gegeben, wohl aber bei geöffnetem Munde. Es erscheint also darum das Geräusch bei Passieren der Mundhöhle schmetternder, lauter, als wenn nur durch die Nase geatmet wird.

Wird nun das Lauterwerden des Atemgeräusches bei Oeffnen des Mundes durch die Veränderung der Amplituden erklärt, so bleibt noch übrig, auch für das Höherwerden des Atemgeräusches bei offenem Munde einen Grund zu finden. Zu diesem Zwecke muß man sich ins Gedächtnis zurückrufen, was denn eigentlich das bronchiale Atemgeräusch bedingt. Es ist nichts anderes als das Stenosengeräusch, das beim Passieren der Glottis durch den Luftstrom hervorgerufen und fortgeleitet wird, d. h. ein Geräusch, dessen Entstehung große Aehnlichkeit mit der Hervorbringung eines Klanges an einer Lippenpfeife hat. Nun ist aber der Klang einer offenen Pfeife höher als der einer gedeckten. Auch bei einer teilweise gedeckten Pfeife ist der Klang tiefer als

bei einer offenen.[11]) Einer teilweise gedeckten Pfeife entspricht die Anordnung, die bei Nasenatmung gegeben ist. Wird der Mund geöffnet, so verwandelt sich die teilweise gedeckte in eine offene Pfeife und der Schall wird höher.

Die Gesetze von der Aenderung der Tonhöhe in schwingenden Luftsäulen, je nachdem ihr Ende offen oder geschlossen ist, haben in der Medizin schon seit längerer Zeit diagnostische Bedeutung erlangt, und zwar in Gestalt des „Wintrich'schen Schallwechsels" bei der Perkussion von Hohlräumen. C. Gerhardt sagt darüber:[12])

„Da der Luftgehalt dieser Hohlräume durch die Atmung hereinkam, setzt er auch fast stets das Offensein der zuführenden Luftäste voraus. Ist dies der Fall, so steht die Luft der Höhle durch einen Ast der Luftröhre, den Kehlkopf, die Rachen-, Mund- und Nasenhöhle mit der äußeren Luft in Zusammenhang. Die Mündung dieser wird erweitert beim Oeffnen, verkleinert durch Schließen des Mundes und so wird auch der Schall solcher Höhlen im ersteren Fall höher, im zweiten tiefer, noch tiefer, wenn gleichzeitig auch die Nasenöffnung geschlossen wird (Wintrich). Durch dieses Verhalten wird derjenige klanghältige Schall, der in einer Höhle entsteht, von man-

[11]) E. Warburg: Lehrbuch der Experimentalphysik. Tübingen und Leipzig, J. C. B. Mohr, 1902.

[12]) C. Gerhardt: Lehrbuch d. Auskultation und Perkussion. Tübingen 1900, S. 131.

chem anderweitig in den Zuständen der Brustorgane begründeten klanghältigen Schalle in der Brusthöhle unterschieden. Bereits von Wintrich wurde hervorgehoben, daß dieser Schallwechsel nicht ausschließlich Höhlen, sondern auch der Luftsäule der Luftröhrenäste zukommt, wenn sie durch verdichtetes Lungengewebe hindurch perkutiert werden kann."

Diese Ausführungen, die sich auf die Perkussion beziehen, kann man mit voller Geltung auch auf die Verhältnisse bei der Auskultation von Luftsäulen in den Luftröhrenästen anwenden. Man auskultiert ebenfalls die Luftsäule, die durch den Mund- und Nasenraum mit der Außenwelt kommuniziert; Oeffnen und Schließen des Mundes hat auch für die Auskultation einen Schallwechsel zur Folge. Ebenso, wie man bei der Perkussion aus dem Schallwechsel klanghältigen Schalles den Schluß ziehen darf, daß man in verdichtetem Lungengewebe Cavernen oder Luftröhrenäste perkutiert hat, darf man den Schallwechsel bei Auskultation als Zeichen dafür betrachten, daß man nicht normales Lungengewebe, sondern durch verdichtetes Gewebe fortgeleitetes Röhrenatmen auskultiert hat.

Hier könnte man einwenden, daß es dieses Kriteriums gar nicht bedürfe, um Bronchialatmen sicher festzustellen; es ist so wohlcharakterisiert, daß ein Irrtum nicht leicht möglich sein dürfte. Für ausgesprochene Fälle von Bronchialatmen trifft das auch zweifellos zu; dann braucht man nicht erst zum Schall-

wechsel Zuflucht zu nehmen, um seiner Sache sicher zu sein.

Anders dagegen in Fällen, in denen das Bronchialatmen nicht so ausgesprochen ist, und diese sind, besonders was die Spitzenauskultation anbetrifft, entschieden häufiger. Man findet dann verlängertes und verschärftes Exspirium neben scharfem Inspirium; wenn noch außerdem über der ganzen Lunge scharfes, sogenanntes „pueriles“ Atmen besteht, fällt die Abgrenzung manchmal gar nicht leicht. Anders, wenn die übrigen Lungenteile weiches, vesiculäres und nur einzelne Stellen das „verschärfte In- und Exspirium“ aufweisen; dann ist die Abgrenzung leichter. Aber auch in diesen Fällen wird durch den Schallwechsel festgestellt, ob ein Einschlag von bronchialem Atmen die Verschärfung bedingt und dadurch eine Klärung der Lage geschaffen. In solchen Fällen wird der Schallwechsel von entscheidender Bedeutung sein.

Freilich nur bei positivem Ausfall; denn wie der Wintrich'sche Schallwechsel ausbleibt, wenn sich der zu der perkutierten Höhle führende Luftröhrenast verstopft, oder auch in anderen Fällen, in denen Ursache und Wirkung nicht so klar zusammenhängen, kann auch bei der Auskultation der Schallwechsel einmal ausbleiben, trotzdem Bronchialatmen vorhanden ist. An der Lunge, wie am übrigen Körper auch, ist eben nicht die Abgegrenztheit der Bedingungen vorhanden, wie bei der Vornahme eines physikalischen Experimentes.

Darum kann auch ein auf Grund des Experimentes gewonnenes Gesetz nicht ohne weiteres auf Vorgänge im Organismus übertragen werden. Zwischen beiden kann weitgehende Analogie, muß aber nicht Identität vorhanden sein.

Hört man den Schallwechsel, so entsprechen die in dem Lungengewebe gegebenen Bedingungen in der Hauptsache denen des Experiments; hört man ihn nicht, so brauchen nicht alle Bedingungen zu fehlen. Entweder es ist nur eine oder die andere nicht vorhanden oder auch nur in ihrer Wirkung paralysiert.

Jedenfalls darf man aus einem positiven Ausfall des Schallwechsels bei der Auskultation sicher auf Röhrenatmen schließen.

ad 5. Inwieweit hört man bei der Spitzenauskultation Trachealgeräusch und inwieweit beruht das verschärfte Inspirium und verschärfte Exspirium bei Phthisen auf Fortleitung des Trachealgeräusches?

Man hört über normalen Lungen von der Vertebra prominens, dem Dornfortsatz des VII. Halswirbels, bis herab zur Teilungsstelle der Trachea in die Bronchien, die in der Höhe des Processus spinosus des IV. oder V. Brustwirbels liegt, Trachealatmen. Ebenso wird es vorn über dem Sternum gehört.

Das Geräusch wird um so lauter, je mehr man sich dem Kehlkopf nähert; das ist leicht begreiflich, weil sein Entstehungsort der Larynx ist.

Nach Gerhardt ist in dem Trachealatmen nicht nur das Stenosengeräusch, sondern auch

der Eigenton der Trachea und der größeren Luftröhrenäste enthalten, dessen Bildung eben durch Verstärkung eines in dem Geräusch neben vielen anderen Tönen vorhandenen Tones entsteht.

Dieser Ton wird bei der Inspiration höher als bei der Exspiration, eine Eigenschaft, die C. Gerhardt offenbar auf das Gesetz von den offenen und gedeckten Pfeifen zurückführt, wenn er in seinem Lehrbuche sagt:[13])

„Er (sc. der Eigenton) erscheint bei der Einatmung etwas höher in der Luftröhre, weil die Stimmritze sich erweitert, der Kehldeckel sich hebt, die Nasenflügel sich erweitern, bei der Ausatmung tiefer, weil das Umgekehrte geschieht."

Sahli nennt das über dem Sternum und zwischen den Schulterblättern hörbare Laryngo-Trachealgeräusch „physiologisches Bronchialatmen" und bezeichnet als charakteristisch dafür, daß neben dem scharfen Exspirium vesikuläres Inspirium zu hören sei. In seinem Lehrbuch sagt er über diesen Gegenstand:[14]) „Es ist charakteristisch für dieses physiologische Bronchialatmen, daß zugleich mit demselben fast immer noch Vesiculäratmen zu hören ist. Nur wo das letztere überhaupt schwach hörbar ist, wo z. B. dicke Brustwände seine Wahrnehmung erschweren, kann das physiologische Bron-

[13]) C. Gerhardt: Lehrb. d. Ausk. u. Perk. S. 193.
[14]) Sahli: S. 295.

chialatmen scheinbar isoliert vorkommen. Meist handelt es sich dagegen um ein sogenanntes gemischtes Atmen, bei welchem inspiratorisch der vesiculäre, exspiratorisch der bronchiale Charakter vorwiegt. Begünstigt wird das Hörbarwerden von physiologischem Bronchialatmen durch forcierte Atmung und Dyspnoë, Abmagerung des Thorax, durch Veränderungen im Larynx und in der Trachea, welche ein stärkeres Stenosengeräusch bedingen, z. B. durch Kompression der Trachea seitens einer Struma und dergleichen."

Ob das Geräusch, das man über größeren Bronchien durch verdichtetes Lungengewebe hindurch hört, nur fortgeleitetes Trachealgeräusch ist, oder ob sich dazu noch autochthone, durch Schwingungen der Bronchialwandung entstehende Geräusche gesellen, ist nicht mit Sicherheit festgestellt. Soviel aber ist gewiß, daß in den kleineren und kleinsten Bronchien kein Geräusch entsteht, vorausgesetzt, daß sie normal, d. h. glatt durchgängig sind und also zur Entstehung von Stenosengeräuschen keine Veranlassung gegeben ist.

Was die Fortleitung des Trachealgeräusches in den feinen Bronchien betrifft, so ist sie während des Inspiriums nur gering. Inspiratorisch ist das Trachealatmen an sich schwächer als exspiratorisch; man nimmt also an, daß über normal atmenden Lungen von dem fortgeleiteten Trachealgeräusch nichts zur Wahrnehmung kommt, sondern daß das nor-

male vesiculäre Inspirationsgeräusch lediglich als eine durch Schwingungen des Lungengewebes selbst hervorgebrachte akustische Erscheinung anzusprechen ist. Gerhardt sagt über die Entstehung des vesiculären Atmens folgendes:[15])

„Reibung des Luftstromes an der Alveolenwand darf man nicht als das Primäre annehmen. Schwingungen der Alveolenluft können es nicht sein, denn sie würden, auch wenn diese Lufträume noch mehrmals größer wären, für jedes menschliche Ohr unhörbar sein. Es bleiben also nur Schwingungen des Lungengewebes selbst, zu denen es in gespanntem Zustande sehr wohl fähig ist, zur Erklärung übrig."

Beweisend für diese Theorie ist die Beobachtung von Sahli[16]) an einem Fall von Lungenhernie. Bei geschlossener Glottis entstand durch Aktion der Bauchpresse in der Lungenhernie ein Geräusch, das genau dem vesiculären Inspirationsgeräusch glich. Hier kann doch von einer Fortleitung des Trachealgeräusches keine Rede sein, das F. Penzoldt als Grundlage des Inspirationsgeräusches ansieht.

Ueber die Entstehung des normalen kurzen Exspirationsgeräusches herrscht nicht einheitliche Meinung. Während C. Ger-

---

[15]) C. Gerhardt: Lehrb. d. Ausk. u. Perk. S. 198.

[16]) Sahli im Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte zitiert aus seinem Lehrbuch. 1892.

hardt annimmt, daß es eine bloße Fortleitung des laryngotrachealen Geräusches darstellt, ist Sahli der Ansicht, daß diese Annahme nicht oder doch nicht in allen Fällen mit der Wirklichkeit übereinstimmt. Er möchte sie ausschließlich für solche Fälle reserviert wissen, in denen das Exspirationsgeräusch hauchenden, d. h. bronchialen Charakter hat, und dann die Bezeichnung physiologisches Bronchialatmen dafür angewendet wissen. Er sagt ferner:

„In den Fällen, wo dieser hauchende Charakter fehlt, ist dagegen eine autochthone Entstehung des Exspirationsgeräusches durch die mit der Exspirationsbewegung verbundenen Reibungserscheinungen und Gewebsverschiebungen wahrscheinlich, um so mehr als das Exspirationsgeräusch, ähnlich wie das Inspirium durch lokale Lungenveränderungen in auffälliger Weise modifiziert werden kann. Namentlich läßt sich das Auftreten von verlängertem Exspirium bei Katarrhen nur durch die Annahme einer solchen lokalen Entstehung des Geräusches erklären. Daß das Exspirationsgeräusch normal nur den ersten Anfang der Exspiration einnimmt, ist nach dieser Auffassung von der lokalen Entstehung desselben leicht zu verstehen, weil ja die elastische Retraktion der Lunge im Anfang der Exspiration am kräftigsten und raschesten sein muß."

Vielleicht kommt hier im Beginn der Exspiration auch die „elastische Nachwirkung" in Betracht. Diese zuerst von W. Weber ein-

gehend studierte Erscheinung besteht darin, daß nach vollendeter Belastung eines Körpers seine Ausdehnung noch etwas zunimmt, während umgekehrt nach erfolgter Entlastung seine Retraktion nicht sofort vollkommen wird.

Als weitere Stütze für die Annahme von Sahli läßt sich auch anführen, daß bei Kindern mit der vollkommeneren Elastizität des Lungengewebes auch das Exspirationsgeräusch lauter ist als bei Erwachsenen.

Trifft also die oben zitierte Erklärung für das Exspirationsgeräusch mit weichem Charakter zu, so fragt sich, ob das hauchende Exspirationsgeräusch auch wirklich noch physiologisch ist. Hat der Ausdruck „physiologisches Bronchialatmen" überhaupt Berechtigung?

Soweit es sich um Auskultation von Lunteilen über großen Luftröhrenästen handelt, kann man zugeben, daß unter günstigen Leitungsbedingungen — z. B. bei dünner Muskel- und Fettschicht — auch physiologisch eine Fortleitung des hier noch ziemlich starken Geräusches erfolgt. Das kann aber nur über der Trachea, den Stammbronchien und allenfalls noch über den Bronchien zweiter Ordnung, wiewohl das nicht sehr wahrscheinlich ist, der Fall sein. Auf die Brustwand projiziert, würde das Geräusch also im Rücken von der Vertebra prominens abwärts zum Dornfortsatz des 4.—5. Brustwirbels zu hören sein; von dort aus dürfte man es in Linien nach rechts und links divergierend, mit der Wirbel-

säule etwa annähernd einen Winkel von 45° bildend, verfolgen können, so wie es dem Verlauf der großen Bronchien entspricht.

An den Spitzen jedoch verlaufen die Bronchien 3.—5. Ordnung; in diesen ist das Geräusch infolge des größeren Gesamtquerschnittes und darum verminderter Strömungsgeschwindigkeit an sich schon so leise, daß eine Fortleitung durch normales Lungengewebe nach außen kaum in Betracht kommt.

Es ist also zum mindesten zweifelhaft, ob selbst bei vesiculärem Inspirium ein scharfes, hauchendes Exspirium noch als physiologisch betrachtet werden darf. Nur wenn man dicht neben der Trachea hauchendes Exspirium wahrnimmt, kann man es für physiologisch halten; hier ist das laryngo-tracheale Geräusch so stark, daß es selbst dann nicht ausgelöscht zu werden braucht, wenn die Bedingungen für seine Fortleitung nicht günstig sind. Dann ist aber auch das Inspirium durch das Geräusch beeinflußt und klingt schärfer als rein vesiculäres Inspirium. Am häufigsten hört man diese Form des Atemgeräusches vorn zwischen den Köpfen des Sternokleidomastoideus und dann, wie oben schon erwähnt, fast stets rechts deutlicher als links.

Dagegen ist es mir nicht gelungen, „physiologisches Bronchialatmen", d. h. rein vesiculäres Inspirium neben hauchendem Exspirium an den Spitzen zu hören.

Ist aber neben dem Exspirium auch das

Inspirium verschärft, so ist wohl keine Frage, daß das Atemgeräusch an den Lungenspitzen nicht mehr als physiologisch gelten kann. Ausnehmen möchte ich die Stellen zwischen den Musculi sternocleidomastoidei, weil, wie erwähnt, hier das Trachealgeräusch normalerweise mitklingt. Daß im übrigen dem verschärften Atmen an den Lungenspitzen pathologische Veränderungen zugrunde liegen, ist lange schon anerkannt. Für seine diagnostische Bedeutung gibt C. Gerhardt folgendes an:[17]) „Die Bedeutung desselben (sc. des verschärften Atemgeräusches) ist, praktisch genommen, gewöhnlich die, auf Verdichtung des Lungengewebes hinzuweisen. An einer Stelle hat man dasselbe als besonders bezeichnend für einen bestimmten Krankheitszustand betrachtet. Verschärftes Zellenatmen an den Lungenspitzen gilt mit als frühestes Zeichen beginnender Lungentuberkulose. Es ist in diesem Falle durch Schrumpfung eines Teiles und stärkere Anspannung des umgebenden Gewebes der Lungenspitze zu erklären."

Zweifellos hört man über Lungenspitzen verschärftes Atmen, an denen durch die Untersuchung mit Röntgenstrahlen Verdichtung nachweisbar ist. Aus der Angabe von C. Gerhardt geht jedoch nicht mit genügender Klarheit hervor, welche Beziehungen die Veränderung in dem Lungengewebe zu der Verschärfung des Atemgeräusches in beiden Pha-

[17]) C. Gerhardt: Lehrb. d. Ausk. u. Perk. S. 200.

sen hat. Er nimmt für Inspirium und Exspirium verschiedene Entstehungsweise an; soll nun die vermehrte Spannung des Lungengewebes bei partieller Schrumpfung auf das Exspirium dieselbe Wirkung haben wie auf das Inspirium? Wie ist die Wirkung der vermehrten Spannung gedacht?

Zuerst sei die Anwendung auf das Inspirationsgeräusch gemacht. Es entsteht, wie oben schon angegeben, durch Schwingungen des Lungengewebes. Es ist demnach sehr wohl möglich, sogar zu erwarten, daß durch vermehrte Spannung des Gewebes das Geräusch lauter, deutlicher wird. Deutlicher — aber es kann nicht plötzlich seinen Charakter ändern, sondern muß vesiculär bleiben. Es kann ebensowenig hauchend werden wie auf einer Trommel durch noch so starke Spannung ihres Felles ein Pfeifenklang erzielt werden kann. Man kann nicht leugnen, daß zwischen dem weichen Vesiculäratmen und dem verschärften, hauchenden Inspirium ein ähnlicher Unterschied besteht wie zwischen Trommel- und Pfeifenklang. Wenn er nicht so kraß erscheint, so liegt es daran, daß Geräusche an sich nicht so fest umschriebene Eigenschaften aufweisen wie Klänge.

Ebensowenig vermag die vermehrte Spannung des Lungengewebes die Verschärfung des Exspirationsgeräusches zu erklären. Gerhardt sieht im Exspirationsgeräusch eine Fortleitung des Trachealatmens in den Bronchien. An den Spitzen geschieht diese Fort-

leitung in den feinen und feinsten Bronchien: nimmt man selbst an, daß ihre Wandungen durch die vermehrte Spannung eine Versteifung erfahren, so ist das auch nicht von Bedeutung. Denn wie Th. Weber bei seinen mit Flüssigkeiten angestellten Versuchen fand, hat vermehrte oder verminderte Spannung der Wandung bei gleicher Strömungsgeschwindigkeit kaum einen Einfluß auf das Geräusch.

Viel wichtiger scheint mir der andere von Gerhardt erwähnte Faktor zu sein: die stellenweise Schrumpfung des Lungengewebes; denn eine Schrumpfung ist gleichbedeutend mit einer Verdichtung, und daß durch diese die Leitungsbedingungen wesentlich gebessert werden, ist bekannt.

In Wirklichkeit scheint die „Verschärfung" des Atemgeräusches nicht derselben Herkunft zu sein wie das normale Inspirationsgeräusch und das normale Exspirationsgeräusch, wenn man über die Entstehung des letzteren mit Sahli einer Meinung ist.

Die Voraussetzung für die Entstehung der Verschärfung ist Verdichtung des Lungengewebes, und dadurch wird eine bessere Fortleitung des Trachealgeräusches bedingt.

Wo die Verschärfung vorhanden ist, kann man sie auch von der Trachea nach außen hin verfolgen; sie zeigt nicht selten den Unterschied in der Tonhöhe bei In- und Exspirium wie das Trachealgeräusch und ebenso Schall-

wechsel bei Oeffnen und Schließen des Mundes. Daß die Fortleitung wirklich durch verdichtetes Lungengewebe und nicht durch die Luftsäule in den Bronchien geschieht, beweist der Umstand, daß man oft die Verschärfung an den Spitzen hört und weiter unten, also näher den großen Bronchialästen, vermißt.

Nun liegt die physikalische Veränderung der Lungenspitzen bei Phthisen im ersten Stadium — nur solche weisen im allgemeinen „verschärftes" Atmen auf — wesentlich in einer, wenn auch nicht gleichmäßigen Verdichtung. Ob der Infektionsmodus aërogen, hämatogen oder lymphogen ist, kommt gar nicht in Betracht. Es ist ganz gleich, ob sublobuläre Pneumonien, glatte oder käsige, ob peribronchiale oder perivasculäre Herde entstehen, das Resultat bleibt immer: Ausschaltung luftführenden Lungengewebes und Eintreten von Verdichtungen. Bei pneumonischen Herden versteht sich die Ausschaltung von selbst; aber auch bei den im Interstitium beginnenden perivasculären und peribronchialen Prozessen findet sie statt. Daneben entsteht Verdichtung; es bilden sich bei dem von Birch-Hirschfeld angegebenen Modus kleine Atelektasen oder auch auf andere Weise Verdichtungen aus. E. Kaufmann[18]) erwähnt diesen Umstand in seinem „Lehrbuch für spezielle pathologische Anatomie" mit folgenden Wor-

[18]) E. Kaufmann: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie. Berlin. G. Reimer 1907, S. 280.

ten: „Zwischen dicht gruppierten Herdchen gelegenes Lungengewebe ist oft verdichtet, entweder induriert und pigmentiert oder einfach kollabiert.“

Die also in jedem Falle eintretende Reduktion atmenden Lungengewebes macht es von vornherein unwahrscheinlich, daß verschärftes Atmen an Ort und Stelle entsteht. Wenn die Gesamtheit atmenden Gewebes geringer ist als normal, läßt sich eine Abschwächung des Atemgeräusches erklären, nicht aber eine Verschärfung. Dabei ist noch von dem verschiedenen Charakter lauten Vesiculäratmens und verschärften Atmens ganz abgesehen.

Da zu der Reduktion auch eine Verdichtung des Lungengewebes hinzukommt, bessern sich die Leitungsbedingungen wesentlich; es wird in hohem Grade wahrscheinlich, daß die Verschärfung des Atemgeräusches nichts weiter ist als das auf direktem Wege fortgeleitete Laryngo-Trachealgeräusch.

Zusammenfassung:

1. Der wichtigste Intensitätsunterschied des Atemgeräusches an den Lungenspitzen besteht darin, daß rechts zwischen den Köpfen des Sternokleidomastoideus infolge besserer Fortleitung des Trachealgeräusches schärferes Atemgeräusch zu hören ist als links.

2. Die Auskultation ist zuerst bei gewöhnlicher Atmung vorzunehmen. Leise, inspiratorische Geräusche treten dabei besser hervor

und können von den Atelektasengeräuschen getrennt werden.

3. Das Atemgeräusch klingt anders bei Flexion als bei Deflexion des Kopfes.

4. Bronchiales Atmen wird höher beim Oeffnen, tiefer beim Schließen des Mundes.

5. Das verschärfte Inspirium und verschärfte Exspirium bei Phthisen beruht auf direkter Fortleitung des Trachealgeräusches.

* * *

Zum Schlusse spreche ich Herrn Geh. Medizinalrat Professor Dr. Goldscheider für die Ueberlassung des Themas und die freundliche Förderung bei der Bearbeitung desselben meinen besten Dank aus.

Literaturverzeichnis.

Birch-Hirschfeld: Sitz und Entwicklung der primären Lungentuberkulose. Deutsches Archiv für klin. Medizin. Leipzig 1899.

Gerhardt C.: Lehrbuch der Auskultation und Perkussion. Tübingen 1900.

Gerhartz: Zur Frage des Stethoskopes. Deutsches Archiv für klinische Medizin. 1907.

Hofbauer Ludwig: Zur operativen Behandlung gewisser Lungenkrankheiten. Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie. 1907.

Jamin F.: Fortschritte in der Diagnostik der Lungenkrankheiten. Deutsche medizinische Wochenschrift. 1908.

Kaufmann E.: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie. Berlin 1907.

Wachsmuth R.: Klangaufnahme an Blasinstrumenten. Pflügers Archiv 1907.

Warburg E.: Lehrbuch der Experimentalphysik. Tübingen und Leipzig 1902.

Lebenslauf.

Geboren am 5. August 1877 zu Schildberg in Posen (Preußen) erhielt ich, Johanna Lewy, Tochter des Kaufmanns E. Lewy und seiner Ehefrau Flora, geb. Ehrlich, dort meinen ersten Unterricht mit 6 Jahren in einem privaten Lehrzirkel. Vom 10. bis 15. Jahre besuchte ich die städt. höhere Mädchenschule in Schildberg. Nach privater Vorbereitung bestand ich Ostern 1903 die Reifeprüfung am Luisengymnasium in Berlin. Von Ostern 1903 bis Ostern 1908 studierte ich Medizin an den Universitäten Breslau, Berlin, Kiel, München. Das Tentamen physicum bestand ich im Juli 1905, das Staatsexamen Ostern 1908, beide in München. Vom 19. Mai 1908 bis 30. September 1908 war ich als Medizinalpraktikantin am Rudolf Virchow-Krankenhaus in Berlin tätig.